ESCALACAI

Mechanical climbing device for smooth-trunked palm trees.
Project initiated by Jean Scohy. Amazonia Viva Macapà CNPJ 58.550.2690/0001-21
Version 1.0 – February 2026

This document constitutes the reference version of the ESCALACAI project as of the date of publication. Subsequent developments will be the subject of separate versions.

1 LEGAL STATUS OF THE PROJECT

The ESCALACAI project is published under the Creative Commons Attribution–NonCommercial–ShareAlike 4.0 International License (CC BY-NC-SA 4.0).
DOI of the reference publication: 10.5281/zenodo.18681924

This license allows:
- Reproduction
- The modification
- The improvement
- Handcrafted production
- Sharing

Provided that:
- Cite the author and Amazonia Viva
- Do not use it for commercial purposes
- Publish any changes under the same license

2 SEPARATE COMMERCIAL CLAUSE

- Any production, distribution or marketing of the ESCALACAI system, its plans or any derivative version in a revenue-generating context requires prior written agreement with Amazonia Viva.
- The use of the name ESCALACAI and the identity Amazonia Viva is reserved for authorized partners.
- For all business inquiries,
  please contact: amazoniavivamacapa@gmail.com

3 PROJECT INTENTION

ESCALACAI is intended for:
- To local development
- To the safety of the harvesters
- To technical autonomy
- To responsible open innovation

This project aims to encourage community and artisanal manufacturing, while avoiding unregulated industrial appropriation.

TECHNICAL NOTE ESCALACAI

Mechanical climbing device for smooth trunks.
Open Source Version 1.0 .
Jean Scohy – Amazonia Viva

1 Object

The ESCALACAI is a mechanical device used to climb smooth-trunked palm trees (10 to 30 cm in diameter), particularly for harvesting açaí and arecanut. tree . For the coconut tree, the dimensions will need to be reviewed using the same principle.
The system transforms the climber's weight into a clamping force via an eccentric cam.

2 General principle

- An upper frame and a lower frame are assembled around the trunk by a hinge-type system with a through pin.
- Eight casters (4 high and 4 low) pushed by a spring arranged in eight tubes welded to the frame ensure stability and support against the trunk.
- They ensure a smooth movement from bottom to top and vice versa.
- On the other two sides a slot allows an eccentric cam to be inserted and a T-shaped through-shaft holds it in place.
- Closer to the center of the square are two other holes waiting for the cam axle: when the trunk becomes narrower, the climber, leaning on the low frame and in a standing position, secured by his harness, can remove the axle and pass it through the hole closer to the center, allowing the cam to grip a smaller diameter.
- By pulling this cam downwards, it ensures the locking against the trunk.

The climber facing the trunk and with their feet in the lower footrest thus ensures the locking of the lower cam.

The climb:

- He raises the upper frame at arm's length and hangs from it, thus ensuring the locking of the upper cam.
- He then raises his legs, thus unlocking the lower cam, and then presses on it.
- He can then stand up again and begin the climbing cycle anew.
- Once at the top, with his feet in the footrests and secured around his torso by his harness, he can do his job.

The descent:

- He lowers the top frame and secures it at chest height.
- Then he lowers the lower frame after unlocking it by releasing the cam
- Then he blocks it and lowers the top frame again.

 © Jean Scohy Amazonia Viva

3 Structure

The system comprises 2 identical modules:

- 1 base module (feet)
- 1 upper module (hands)

Each module includes:

- 1 frame composed of two assembled half-squares.
- 2 eccentric cams
- 2 pivot axes
- 2 safety pins for the axle
- 8 casters pushed towards the center by a spring

3.1 Choice of materials and lever length

Material selection: The device can be made of steel, aluminum, or composite material depending on local availability, workshop capabilities, and economic constraints. The choice should prioritize mechanical strength, durability in humid environments, and repairability.
• **Lever length:** The length must be sufficient to ensure effective leverage. It can be adapted to the climber's physique and local usage practices, without altering the mechanical principle of the system.

3.2 Materials can be used depending on resources and target weight.

- **6061-T6 Aluminum**
- **HDPE** : It is often found in the form of **professional cutting boards** (for butchers), water supply pipes (black PE100) or industrial sheets. It is a very easy material to work with using standard woodworking tools (jigsaw, drill, rasp).
- **S355 steel** (The best for frames)

It is a high yield strength construction steel, far superior to S235 (standard steel).
Why: It allows the use of thinner (and therefore lighter) tubes while having the same strength as a thick conventional steel tube.
Usage: Ideal for main frames, adjustment tubes and welded parts.
Welding: Very easy to weld with any arc or MIG welding machine.

- **42CrMo4 steel** (for cams and pivot shafts)

It is a so-called "alloyed" steel with chromium-molybdenum.

- **A composite for the cam: aluminum + HDPE**

Sandwich assembly diagram (Side view)

  - Side A: Aluminum plate (Facing).
  - Middle: HDPE board (core). 20 mm
  - Side B: Aluminum plate (Facing).
  - The Rivet: Passes through the three layers and its edges are folded (matte) onto the aluminum plates.
  - T-shaped steel pivot pin + pin: Passes inside the rivet.

3.3 Framework Structure

- Shape: The frame is a perfect square when closed.
- Assembly: It is composed of two identical half-frames.
- Closure: the two parts are joined via a hinge system (a pipe and a through pin), allowing the device to be opened for installation around the tree.

 © Jean Scohy Amazonia Viva

3.4 Bearing System (8 contact points)

- Layout: The device has 8 casters in total.
- Distribution: They are arranged in pairs: 4 casters on the upper plane and 4 casters on the lower plane, located at the four corners of the square.
- Orientation: each wheel is pushed individually by a spring located in each corner.
- Action: The casters press perpendicularly towards the center (the trunk), ensuring symmetrical support and vertical stability (anti-tip).

3.5 Tension and Locking

- Return spring: An external spring, of the dynamometer type, exerts a downward tension naturally ensuring a slight blockage of the cam to support the weight of the frame without descending.
- Function: This force ensures a light and natural locking action. It keeps the device in position on the torso while allowing the smooth "knee-raising" movement during ascent.

3.6 Eccentric vs. logarithmic cam

Two profiles are possible: simple eccentric cam (easy to manufacture) or spiral cam (superior progressiveness, requires CAD).

- The design of the spiral depends in part on the morphology and strength of the climber; it requires a CAD tool.
- Material to be determined: steel, aluminum, composite, depending on local availability and budget.
- Total length: long enough for leverage; the length will depend on the morphology of the climber copying the system.
- Jaw plate: 50 mm, studded on the outside to ensure grip without damaging the tree.
- Flat or curved depending on the technical possibility of the person who will copy the system because the curved plate requires an additional axis in order to bear weight along its entire length.

4 Adjustment to the trunk diameter during the climb

4.1 Radial adjustment

- The ESCALACAI device is designed to adapt to conical trunks whose diameter gradually decreases during the ascent (acai and coconut in Brazil; areca and coconut in India).
- Radial adjustment is ensured by a double drilling made in the frame uprights.
- Each cam pivots on a through axle positioned in one of the two available holes in the frame.
    - The outer hole corresponds to a trunk of significant diameter.
    - The inner hole brings the cam closer to the center of the trunk and allows adaptation to a smaller diameter.
- This system allows for a constant cam geometry and identical mechanical behavior, while only adjusting the radial position of the pivot point.

4.2 Procedure for adjustments during climbing

- The height adjustment can be made when the reduction in trunk diameter requires it.

Procedure :

- The climber stabilizes himself by supporting himself fully on the lower module, which is firmly locked onto the torso.
- He checks that his safety harness holds him correctly against his torso to ensure his stability during the handling.
- He unloads the upper module and releases the upper handles.
- He removes the safety pin from the cam shaft.
- He extracts the axle and repositions it in the inner hole of the frame.

- He reinserts the through axle and puts back in place the safety pin held by its chain.
- He performs a test of progressively loading the module in order to verify the proper engagement of the cam.
- The operation is then repeated symmetrically for the second cam of the module.
- This spot adjustment allows for optimal tightening and constant efficiency throughout the ascent on the conical trunk.

4.3 Return spring

Between the bottom of the frame and the cam handle, a sheathed dynamometer-type spring provides a safety return.
By pulling the cam downwards, it ensures a light, natural locking action.

- When he releases the upper handles (secured by his harness)
- During the brief moment when, having raised the low frame, he had not yet pressed on the pedals.

This spring will be held along the cam rod in a sliding ring that can be locked by a wing nut.
Thus the climber can easily and at will modify the tension of the spring.

4.4 Bungee cord option

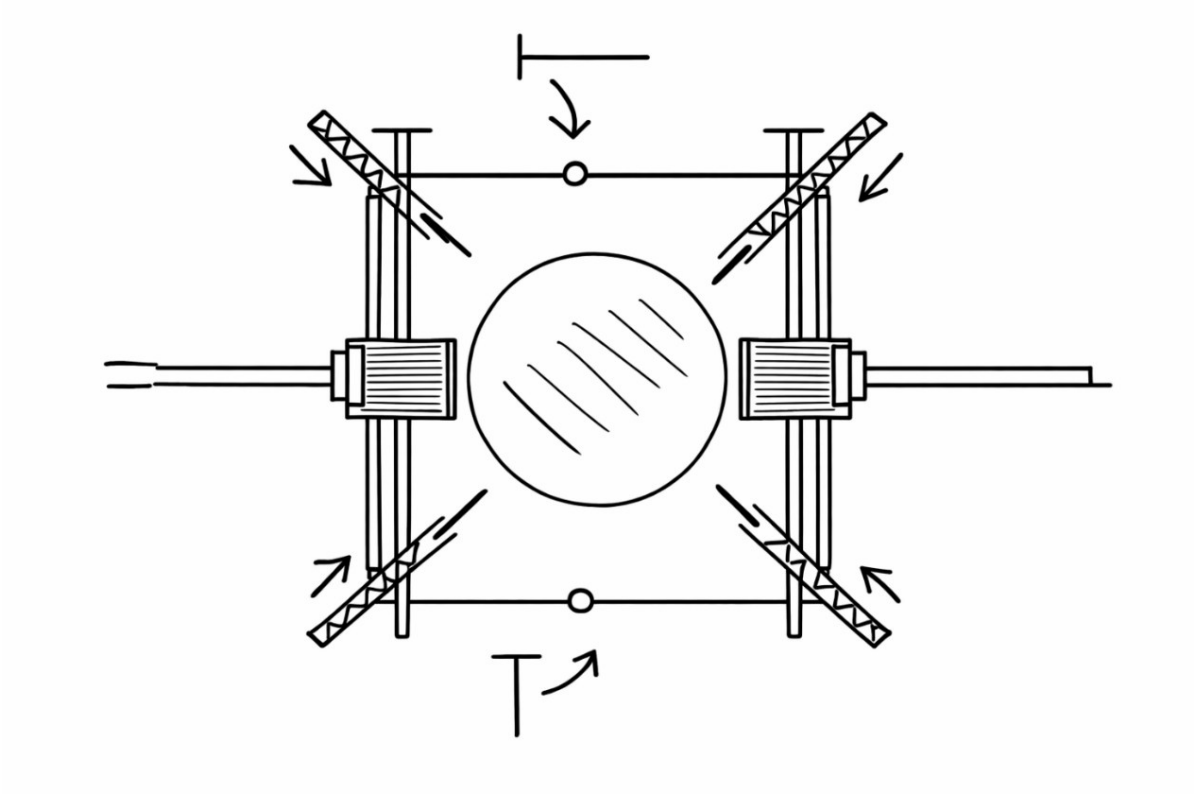
A lightweight bungee cord can connect the upper and lower handles to facilitate the release of the lower module.
This bungee cord has no safety function.

5 Author's safety and responsibility

The locking mechanism of a simple safety harness.
The "tightening around the trunk" effect in the event of a fall is ensured by two principles:

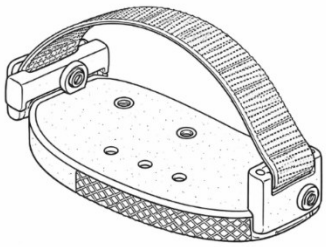
- **The choke (Tie):** If the rope is passed in a loop around the trunk (the "tie" technique), it physically tightens on the wood under the effect of the weight.
- **The Self-Locking Knot:** The most famous is the **Prusik knot** . It is a loop of cord wrapped around the main rope.
    - **Uphill:** It slides effortlessly by hand.
    - **In case of shock or tension:** The knot locks instantly on the rope by friction, preventing a fall.

The ESCALACAI device is distributed for experimental and informational purposes. The author and Amazonia Viva disclaim all responsibility for the use, manufacture, or consequences that may result from the use of the system.



A frame seen from above.

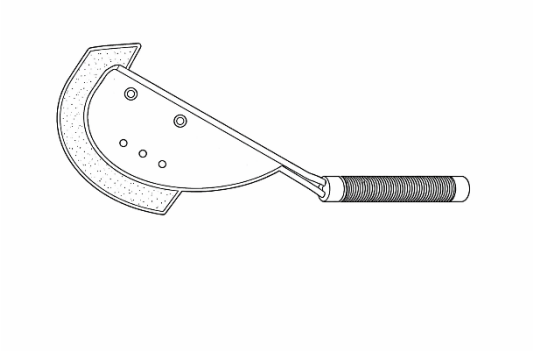
- The trunk is in the center.
- At the corners, the sleeves are equipped with a spring that pushes the wheels towards the trunk.
- On either side, the cams with their T-shaped axles
- Opposite the cams is the pin and hinge connection of the two half-frames



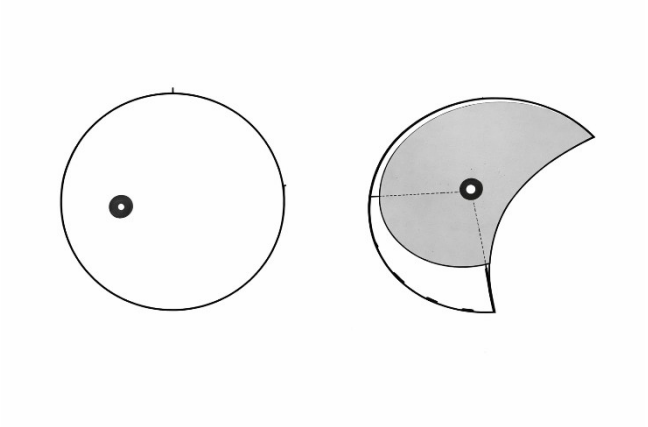
Footpeg for lower cams,

spring return model

 © Jean Scohy Amazonia Viva



Cam model:



Left: simple cam; Right: spiral cam

ESCALACAI logo

 © Jean Scohy Amazonia Viva

ESCALACAI

Dispositif mécanique d'ascension pour palmiers à tronc lisse
Projet initié par Jean Scohy
Amazonia Viva Macapà CNPJ 58.550.2690/0001-21
Version 1.0 – Février 2026

Le présent document constitue la version de référence du projet ESCALACAI à la date de publication. Les évolutions ultérieures feront l'objet de versions distinctes.

1 STATUT JURIDIQUE DU PROJET

Le projet ESCALACAI est publié sous licence :

- **Creative Commons Attribution – Non Commercial – Share Alike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)**

Cette licence autorise :

- La reproduction
- La modification
- L'amélioration
- La fabrication artisanale
- Le partage

À condition de :

- Citer l'auteur et Amazonia Viva
- Ne pas en faire un usage commercial
- Publier toute modification sous la même licence

2 CLAUSE COMMERCIALE SÉPARÉE

- Toute production, distribution ou commercialisation du système ESCALACAI, de ses plans ou de toute version dérivée dans un cadre générant un revenu, nécessite un accord écrit préalable avec Amazonia Viva.
- L'usage du nom ESCALACAI et de l'identité Amazonia Viva est réservé aux partenaires autorisés.
- Pour toute demande commerciale :
  contact : amazoniavivamacapa@gmail.com

3 INTENTION DU PROJET

ESCALACAI est destiné :

- Au développement local
- À la sécurité des récolteurs
- À l'autonomie technique
- À l'innovation ouverte responsable

Ce projet vise à encourager la fabrication communautaire et artisanale, tout en évitant l'appropriation industrielle non encadrée.

NOTE TECHNIQUE ESCALACAI

Appareil mécanique d'ascension pour troncs lisses
Version Open Source 1.0
Jean Scohy – Amazonia Viva

1 Objet

L'ESCALACAI est un dispositif mécanique destiné à l'ascension de palmiers à tronc lisse (10 à 30 cm de diamètre), notamment pour la récolte de l'açaï et arecanut tree. Pour le cocotier la dimension devra être revue avec le même principe.
Le système transforme le poids du grimpeur en force de serrage par came excentrée.

2 Principe général

- Un cadre supérieur et un cadre inférieur sont assemblés autour du tronc par un système de type charnière avec goupille traversante
- Huit roulettes (4 hautes et 4 basses) poussées par un ressort disposé dans huit tuyaux soudés au cadre assurent la stabilité et le maintien contre le tronc.
- Elles assurent un mouvement fluide de bas en haut et inversement.
- Sur les deux autres côtés une fente permet d'introduire une came excentrée et un axe traversant en T la maintient.
- Plus proches du centre du carré deux autres trous en attente pour l'axe de la came : quand le tronc devient plus étroit, le grimpeur appuyé sur le cadre bas et en position debout, assuré par son harnais peut enlever l'axe et le repasser dans le trou plus près du centre permettant à la came de gripper un diamètre moindre.
- En tirant cette came vers le bas elle assure le blocage contre le tronc.

Le grimpeur face au tronc et les pieds dans le cale-pieds inférieur assure ainsi le blocage de la came basse.

La montée :

- Il fait monter à bout de bras le cadre supérieur et s'y suspend assurant ainsi le blocage de la came haute.
- Il relève alors les jambes, débloquant ainsi la came basse puis appuie sur elle.
- Il peut alors se remettre debout et recommencer le cycle de grimpe.
- Arrivé en haut, les pieds posés dans les cale-pieds et assuré autour du tronc par son harnais il peut faire son travail.

La descente :

- Il fait descendre le cadre supérieur et le bloque à hauteur de sa poitrine.
- Puis il fait descendre le cadre inférieur après l'avoir débloqué en soulageant la came
- Puis il le bloque et fait à nouveau descendre le cadre supérieur.

3 Structure

Le système comprend 2 modules identiques :

- 1 module bas (pieds)
- 1 module haut (mains)

 © Jean Scohy Amazonia Viva

Chaque module comprend :

- 1 cadre composé de deux demi carrés assemblés.
- 2 cames excentrées
- 2 axes pivot traversant
- 2 goupilles de sécurité pour l'axe
- 8 roulettes poussées vers le centre par un ressort

3.1 Choix des matériaux et longueur des leviers

Choix des matériaux : le dispositif peut être réalisé en acier, aluminium ou matériau composite selon la disponibilité locale, les compétences d'atelier et les contraintes économiques. Le choix devra privilégier la résistance mécanique, la durabilité en milieu humide et la réparabilité.
• **Longueur des leviers :** la longueur doit être suffisante pour garantir un effet de levier efficace. Elle pourra être adaptée à la morphologie du grimpeur et aux habitudes locales d'utilisation, sans modifier le principe mécanique du système.

3.2 Matériaux possibles selon ressources et poids visé

- **Aluminium 6061-T6**
- **PEHD** : On le trouve souvent sous forme de **planches à découper professionnelles** (pour boucherie), de tuyaux d'adduction d'eau (PE100 noir) ou de plaques industrielles. C'est un matériau très facile à travailler avec des outils à bois classiques (scie sauteuse, perceuse, râpe).
- **Acier S355** (Le meilleur pour les cadres)

C'est un acier de construction à haute limite élastique, bien supérieur au S235 (acier standard).
Pourquoi : Il permet d'utiliser des tubes plus fins (donc plus légers) tout en ayant la même résistance qu'un tube épais en acier classique.
Usage : Idéal pour les cadres principaux, les tubes de réglage et les parties soudées.
Soudure : Très facile à souder avec n'importe quel poste à l'arc ou MIG.

- **Acier 42CrMo4** (Pour les Cames et les Axes pivots)

C'est un acier dit "allié" au chrome-molybdène.

- **Un composite pour la came : alu + PEHD**

Schéma de montage du sandwich (Vue de côté)

  - Face A : Plaque Alu (Parement).
  - Milieu : Planche PEHD (Cœur). 20 mm
  - Face B : Plaque Alu (Parement).
  - Le Rivet : Traverse les trois couches et ses bords sont rabattus (matés) sur les plaques d'Alu.
  - L'Axe Pivot acier en T + goupille : Passe à l'intérieur du rivet.

3.3 Structure du Cadre

- Forme : Le châssis est un carré parfait une fois refermé.
- Assemblage : Il est composé de deux demi-cadres identiques.
- Fermeture : les deux parties s'articulent via un système de charnière (un tuyau et une goupille traversante), permettant d'ouvrir l'appareil pour l'installer autour de l'arbre.

3.4 Système de Roulement (8 points de contact)

- Disposition : L'appareil comporte 8 roulettes au total.
- Répartition : Elles sont disposées par paires : 4 roulettes sur le plan supérieur et 4 roulettes sur le plan inférieur, situées aux quatre angles du carré.
- Orientation : chaque roulette est ici poussée individuellement par un ressort situé dans chaque angle.
- Action : Les roulettes appuient perpendiculairement vers le centre (le tronc), assurant un maintien symétrique et une stabilité verticale (anti-basculement).

3.5 Tension et Verrouillage

- Ressort de rappel : Un ressort extérieur, de type dynamomètre, exerce une tension vers le bas assurant naturellement un blocage léger de la came pour supporter le poids du cadre sans descendre.
- Fonction : Cette force assure un blocage léger et naturel. Elle maintient l'appareil en position sur le tronc tout en permettant le mouvement fluide de "montée de genoux" lors de l'ascension.

3.6 Came excentrée vs logarithmique

Deux profils sont possibles : came excentrée simple (facile à fabriquer) ou came spirale (progressivité supérieure, nécessite CAO).

- Le dessin de la spirale dépend en partie de la morphologie et de la force du grimpeur ; elle nécessite un outil CAO.
- Matériau à définir, acier, alu, composite : selon disponibilité locale et moyens financiers
- Longueur totale : assez long pour effet de levier ; la longueur dépendra de la morphologie du grimpeur qui copie le système.
- Platine de mors : 50 mm piquetée à l'extérieur pour assurer le grip sans blesser l'arbre.
- Plate ou incurvée selon la possibilité technique de celui qui copiera le système car la platine incurvée nécessite un axe supplémentaire afin qu'elle puisse porter sur toute sa longueur.

4 Ajustement au diamètre du tronc en cours de grimpe

4.1 Ajustement radial

- Le dispositif ESCALACAI est conçu pour s'adapter à des troncs coniques dont le diamètre diminue progressivement au cours de l'ascension (açaï et cocotier au Brésil ; areca et cocotier en Inde).
- L'ajustement radial est assuré par un double perçage réalisé dans les montants du cadre.
- Chaque came pivote sur un axe traversant positionné dans l'un des deux trous disponibles du cadre.
  - Le trou extérieur correspond à un tronc de diamètre important.
  - Le trou intérieur rapproche la came du centre du tronc et permet l'adaptation à un diamètre plus faible.
- Ce système permet de conserver une géométrie de came constante et un comportement mécanique identique, tout en ajustant uniquement la position radiale du point de pivot.

4.2 Mode opératoire d'ajustement en cours de grimpe

- L'ajustement peut être effectué en hauteur lorsque la réduction du diamètre du tronc le nécessite.

Procédure :

- Le grimpeur se stabilise en appui complet sur le module inférieur, celui-ci étant fermement bloqué sur le tronc.
- Il vérifie que son harnais de sécurité le maintient correctement contre le tronc afin d'assurer sa stabilité pendant la manipulation.
- Il décharge le module supérieur et lâche les poignées hautes.
- Il retire la goupille de sécurité de l'axe de la came.
- Il extrait l'axe, repositionne celui-ci dans le trou intérieur du cadre.
- Il réinsère l'axe traversant et remet en place la goupille de sécurité maintenue par sa chaînette.
- Il effectue un essai de mise en charge progressive du module afin de vérifier le bon engagement de la came.

- L’opération est ensuite répétée de manière symétrique pour la seconde came du module.
- Ce réglage ponctuel permet de maintenir un serrage optimal et une efficacité constante tout au long de l’ascension sur tronc conique.

4.3 Ressort de rappel

Entre le bas du cadre et la poignée de la came un ressort gainé type dynamomètre assure un rappel de sécurité.
Tirant la came vers le bas il assure un blocage léger naturel.

- Lorsqu’il lâche les poignées supérieures (assuré par son harnais)
- Pendant le court moment où, ayant relevé le cadre bas, il n’a pas encore appuyé sur les pédales.

Ce ressort sera pris le long de la tige de la came dans une bague coulissante blocable par un écrou papillon.
Ainsi le grimpeur peut modifier simplement et à volonté la tension du ressort.

4.4 Option sandow

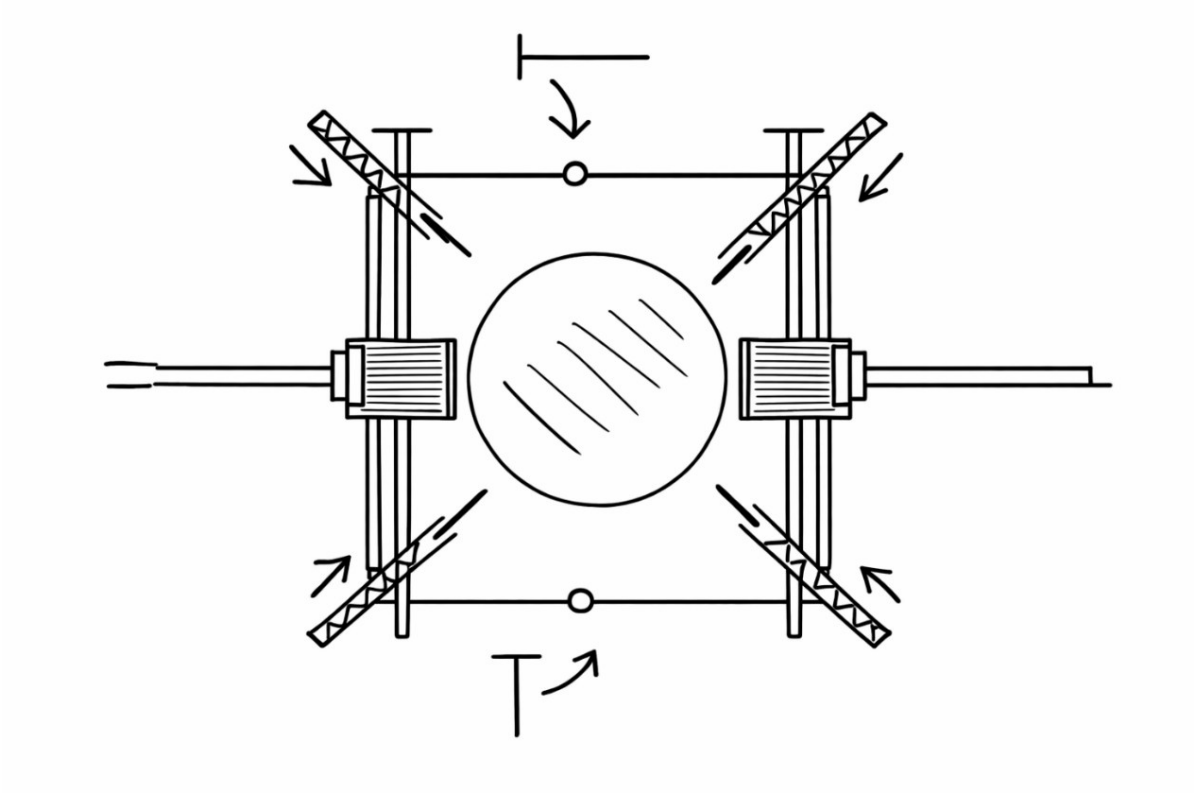
Un sandow léger peut relier poignées hautes et basses pour faciliter le déblocage du module inférieur.
Ce sandow n’a aucune fonction de sécurité.

5 Sécurité et responsabilité de l’auteur

Le mécanisme de blocage d’un harnais de sécurité simple.
L'effet « serrage autour du tronc » en cas de chute est assuré par deux principes :

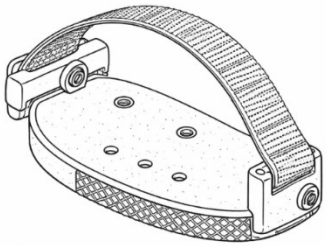
- **L'étranglement (Cravate) :** Si la longe est passée en boucle autour du tronc (technique de la "cravate"), elle se resserre physiquement sur le bois sous l'effet du poids.
- **Le Nœud Autobloquant :** Le plus célèbre est le **nœud de Prusik**. C'est une boucle de cordelette enroulée autour de la corde principale.
    - **En montée :** On le fait glisser à la main sans effort.
    - **En cas de choc ou tension :** Le nœud se bloque instantanément sur la corde par friction, empêchant la chute.

Le dispositif ESCALACAI est diffusé à titre expérimental et informatif. L’auteur et Amazonia Viva déclinent toute responsabilité quant à l’utilisation, à la fabrication ou aux conséquences pouvant résulter de l’usage du système.



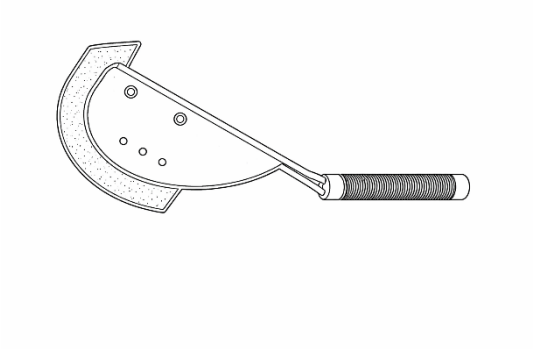
Un cadre vu de dessus.

- Au centre le tronc.
- Aux angles les fourreaux dotés d'un ressort poussant les roulettes vers le tronc
- De part et d'autre les cames avec leur axe en T
- A l'opposé des cames la liaison par goupille et charnière des deux demi cadres

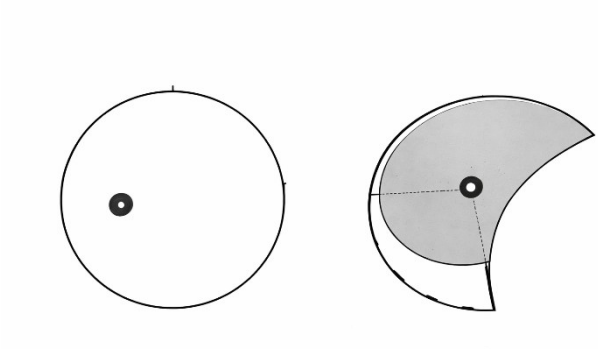


Cale pieds pour cames inférieures

Modèle ressort de rappel



Modèle de came



A gauche came simple, à droite came spirale

Logo ESCALACAI

 © Jean Scohy Amazonia Viva